

APLIKASI INTERAKTIF DI SISTEM WWW DENGAN PEMROGRAMAN JAVA

Erik Hadi Saputra

Abstraksi

Pemakaian sistem informasi berbasis World Wide Web di Internet diharapkan dapat dimanfaatkan untuk keperluan komunikasi data lokal. Sistem Java dirancang untuk menutup Keterbatasan WWW untuk melayani kebutuhan interaktif. Makalah ini membahas permasalahan aplikasi interaktif melalui sistem WWW dan solusi yang ditawarkan sistem Java.

Kata Kunci : Internet, Interaktif, Java

1. Pendahuluan

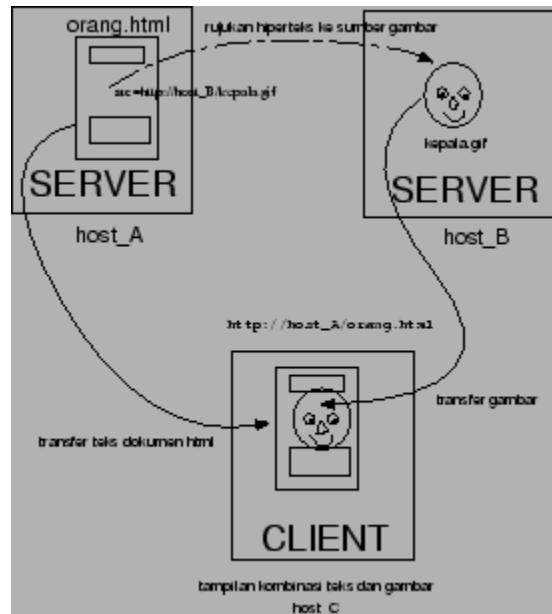
Disamping oleh meluasnya penggunaan *electronic mail* (surat elektronik, *imil*), popularitas Internet antara lain ditunjang oleh kesuksesan penggunaan sistem *World Wide Web* (WWW). Publikasi tentang kemudahan penggunaan sistem WWW dan luasnya informasi yang dapat digali dari Internet dengan sistem ini menyebabkan banyak pihak tertarik untuk menggabungkan sistem komputernya dengan Internet. Disamping eksplorasi Informasi dari tempat lain, Internet sekaligus digunakan untuk publikasi produk sendiri. Dengan kemajuan teknologi pengamanan data, Internet mulai digunakan untuk melakukan transaksi bisnis jarak jauh yang mengikat secara hukum.

Makalah ini membahas masalah pemanfaatan sistem WWW untuk menyusun sistem komunikasi data interaktif khususnya dengan memanfaatkan sistem pemrograman *Java*. Semua informasi tentang sistem World Wide Web diambil dari homepage konsorsium WWW (<http://www.w3c.org>). Semua informasi tentang pemrograman Java diambil dari homepage Sun Micro System (<http://www.sun.com>) terutama dari homepage Java sendiri (<http://www.javasoft.com>). Contoh-contoh program diturunkan dari contoh-contoh program yang ada di [[Dan96,CH96, JM96](#)].

2. Aplikasi WWW

Pada awalnya, pemanfaatan sistem WWW hanya terbatas untuk membaca informasi statis, yakni dalam arti pihak *client* hanya melakukan pembacaan data-data

yang dipajang para pemilik *server*. Dengan sistem ini, berkas-berkas dari beberapa simpul internet dapat digabungkan untuk dibaca dalam satu penampilan seperti nampak pada Gambar 1.



Gambar 1: Penampilan dokumen teks yang diselipi gambar dari komputer lain

Selain rujukan sumber yang langsung memasukkan berkas yang dirujuk ke dalam tampilan dokumen yang merujuk ada juga rujukan kait. Dengan rujukan kait, bagian dari tampilan dokumen suatu dapat dihubungkan dengan sumber dokumen lain sedemikian hingga bila bagian tampilan itu di"klik" dengan *mouse*, browser akan menampilkan dokumen yang dirujuk tersebut. Bagi yang ingin memulai penelusuran informasi ilmiah melalui sistem WWW, silakan simak bukunya Brian J. Thomas yang berjudul *The Internet for Scientists and Engineers* [Tho96].

Program penelusur data WWW atau yang lebih dikenal dengan istilah Web Browser pada mulanya dirajai oleh Internet Mosaic (TM) yang mulai memasukkan unsur-unsus multimedia ke browser. Browser Netscape (TM) yang mempelopori sistem penampilan dokumen web incremental cepat mendapat sambutan dari

masyarakat pemakai sistem WWW. Dengan Netscape, dokumen yang sedang dalam proses transfer langsung tampil sepotong demi sepotong. Lain halnya dengan Mosaic versi awal yang baru menampilkan dokumen setelah selesai transfer.

2.1. Umpan Balik dari Browser

Pada perkembangan selanjutnya banyak digunakan program-program server dan client yang dirancang sedemikian hingga pihak pembaca dapat juga mengirimkan umpan balik ke pihak pemegang data. Fasilitas pengiriman teks umpan balik pada awalnya hanya digunakan untuk *keyword search* dengan teks terbatas satu baris. Fasilitas umpan balik ini dikembangkan untuk:

1. Mengirimkan permintaan tentang data khusus yang terlalu besar jika harus dipajang secara keseluruhan. Sebagai contoh di `://www.xerox.com` tersedia peta dunia yang cukup rinci. Kita dapat mengirimkan permintaan agar server tersebut mengirimkan potongan peta dalam tingkat kerincian tertentu.
2. Mengisi formulir dengan data-data yang ingin dipublikasikan oleh pemakai umum sistem WWW. Dengan cara ini, orang dapat "menitipkan" informasi ke pemilik server WWW secara mudah untuk dipublikasikan.
3. Mengirimkan "nota pesanan" produk yang dipublikasikan.
4. Mengirimkan imil melalui server WWW.

Fasilitas mengirimkan pesan umpan balik membuka luas perkembangan bentuk-bentuk interaksi baru antara client dan server WWW. Salah satu diantaranya adalah fasilitas *chat*. Dengan fasilitas ini, client dapat mengirimkan pesan yang dapat dimunculkan di layar client-client lain yang sedang membaca "dokumen" yang sama. Dengan demikian, fasilitas ini dapat dimanfaatkan sebagai forum diskusi teks. Umpan balik yang pada mulanya hanya berupa sebaris teks dikembangkan sehingga para perancang homepage dapat memasukkan obyek-obyek antarmuka yang lazim digunakan di program-program aplikasi berbasis window seperti *radio button*, *selection list*, dan *text area*.

2.2. Aplikasi Interaktif Jarak Jauh

Meskipun telah banyak aplikasi yang memanfaatkan fasilitas umpan balik, bentuk interaksi tampilan per tampilan ini dirasa kurang memadai. Hal ini disebabkan karena proses komputasi sepenuhnya dilakukan oleh pihak server. Perubahan tampilan sekecil apapun memerlukan transfer data satu dokumen penuh

dari server. Sementara itu, aplikasi WWW diharapkan dapat dinikmati oleh semua client, termasuk client yang tersambung dengan kapasitas saluran pas-pasan. Kebanyakan pengguna Internet di Indonesia rata-rata hanya dapat menikmati transfer data 200-500 byte per detik. Tampilan satu layar komputer dapat memakan waktu beberapa detik sampai beberapa menit.

Untuk mengatasi kelambatan "screen update" dibutuhkan sistem yang memungkinkan terjadinya proses komputasi di komputer client. Pada dasarnya, kebutuhan ini sudah dapat dipenuhi dengan teknologi yang ada pada awal berkembangnya WWW. Program WWW client telah dilengkapi dengan "parser" yang dapat menguraikan dokumen html sebagai spesifikasi cara menampilkan data dalam html tersebut. Kemampuan interpretasi kode penampilan dengan mudah dapat ditingkatkan dengan kemampuan interpretasi kode sebagai program untuk dijalankan sebagai proses di komputer yang menjalankan client.

Yang menjadi masalah adalah keamanan. Jika pembacaan isi data yang terpanjang di server WWW dapat mengakibatkan jalannya proses komputasi di komputer client maka dikhawatirkan proses tersebut dapat merusak sistem client baik dengan maupun tanpa unsur kesengajaan dari pihak server. Penelitian masalah ini dilakukan untuk menetapkan batas jangkauan proses di komputer client yang boleh dipicu oleh kode-kode yang dicantumkan dalam dokumen WWW.

3. Sistem Java

Teknologi Internetworking telah membuktikan bahwa satu sistem tunggal (World Wide Web) dapat diakses dari berbagai macam komputer dengan berbagai macam sistem operasi. Hal ini dilakukan dengan membuat kesepakatan protokol yang didukung oleh program-program aplikasi yang dibuat untuk berbagai sistem. Mulai jenis IBM PC (terutama tiruan-tiruannya), Apple Macintosh, Sun, HP, sampai IBM mainframe sedikit banyak menyediakan fasilitas untuk berkomunikasi dengan protokol Internet (TCP/IP). Sun Microsystems bergerak lebih lanjut dengan merancang sistem Java yang memungkinkan suatu program aplikasi dapat dijalankan di segala macam sistem komputer tanpa harus melakukan modifikasi.

Java dirancang sebagai bahasa pemrograman berorientasi obyek tanpa merujuk ke jenis komputer tertentu. Untuk mengatasi perbedaan arsitektur prosesor, Java menyediakan sistem piranti lunak bagi setiap sistem komputer yang berpotensi

menjalankan program java. Sistem piranti lunak ini berfungsi sebagai "sistem operasi" yang mengatur jalannya proses-proses Java. Java

3.1. Pemrograman Java

Java adalah bahasa pemrograman berorientasi obyek. Program-program Java nampak seperti teks program yang dihasilkan **Visual Basic**(TM) dari MicroSoft atau **Delphi**(TM) dari Borland. Perancang sistem Java menganjurkan programernya untuk langsung saja menulis program dengan editor teks. Hal ini dapat difahami karena sasaran pemakai bahasa pemrograman Java adalah mereka yang terbiasa membangun sistem piranti lunak dengan C/C++ (pemrograman sistem) atau Perl (pemrograman CGI).

Sebagai bahasa pemrograman umum, Java tidak tidak memiliki keistimewaan baru dibanding bahasa-bahasa pemrograman lain. Meskipun menggunakan sintaks tersendiri, konsep obyek di Java kurang lebih seperti obyek di C++. Yang menjadi daya tarik adalah, Java dipublikasikan sebagai bahasa untuk membuat program aplikasi Internet. Java muncul pada saat Internet itu sendiri sedang menanjak kepopulerannya.

3.2. Input Output Stream

Salah satu kekuatan Java bertumpu pada konsep *input/output stream*. Segala peralatan komputer, termasuk piranti jaringan komunikasi data dan sistem berkas, ditangani dengan "memasang" saluran data dari dan ke piranti yang bersangkutan. Saluran data masuk (obyek yang dapat memberikan data) disebut input stream dan saluran data keluar (obyek yang dapat menerima data) disebut output stream. Berikut ini adalah potongan program Java yang melakukan pemasangan saluran input dan output data ke sistem berkas.

```
FileInputStream fin =  
    new FileInputStream("masuk.dat");  
FileOutputStream fout =  
    new FileOutputStream("hasil.dat");
```

FileInputStream dan FileOutputStream mengeluarkan dan menerima data byte per byte.

Jika hendak menuliskan bermacam data seperti *string*, *integer*, dan *float*, maka dapat didefinisikan konverter pada saluran data tersebut. Perhatikan potongan program berikut ini.

```
FileOutputStream fout =
    new FileOutputStream("hasil.dat");
PrintStream prtout =
    new PrintStream(fout);

String nama = "Fulan";
double gaji = 500000;

prtout.print(nama);
prtout.print(' ');
prtout.println(gaji);
Ini akan mengirimkan string ASCII
    Fulan 5000\n
Ke saluran prtout, yakni ke berkas hasil.dat.
```

3.3. Pemrograman Komunikasi Data

Input dan output melalui jaringan komputer pada dasarnya diperlakukan seperti input dan output ke sistem berkas, yakni dengan memasang obyek input dan obyek output pada *socket* sambungan jaringan komputer. Potongan program berikut ini memasang socket ke komputer beridentitas server.intranet.ugm dengan nomor saluran (*port*) 2233.

```
Socket t
= new Socket ("server.intranet.ugm", 2233);
```

```
DataInputStream dinput = new
    DataInputStream(t.getInputStream)
```

Untuk selanjutnya, dinput diperlakukan sebagai obyek input stream tempat kita mengambil data yang dikirim oleh proses server di komputer server.intranet.ugm melalui socket port 2233. Untuk mengirimkan data, perlu dibuat obyek output stream pada socket t dengan metoda `getOutputStream`.

Pembukaan socket di atas dapat terjadi kalau komputer yang dihubungi (server.intranet.ugm) menjalankan proses server yang akan membuat obyek input

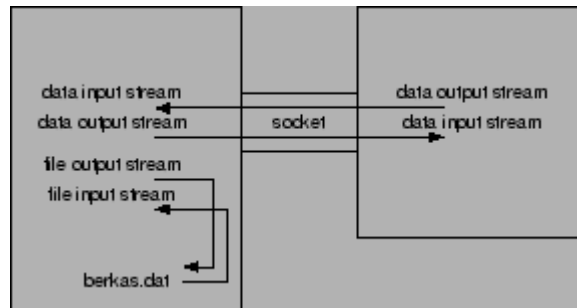
dan output stream jika ada komputer lain yang menghubunginya. Tiap server akan berjaga dengan nomor port yang berbeda satu sama lain. Potongan program berikut ada contoh perintah untuk menjaga nomor port untuk menunggu permintaan hubungan socket.

```
ServerSocket ss = new ServerSocket(2233);
```

Perintah

```
Socket hubung = ss.accept();
```

menyuruh Java untuk menunggu permintaan hubungan. Jika ada permintaan hubungan maka obyek `DataInputStream` dan `DataOutputStream` dapat dibuat seperti *client* di atas. Input si satu ujung socket berhubungan dengan output di ujung yang lain; demikian pula sebaliknya. Dari satu sisi, input dan output stream ke jaringan dapat dipandang sama dengan input dan output ke sistem berkas (lihat Gambar 2).



Gambar 2: Input/Output stream ke jaringan komputer dan ke sistem berkas.

Sebagaimana bahasa pemrograman modern umumnya, Java memiliki fasilitas pemrograman antar muka grafis. Fasilitas pembuatan tampilan seperti *button* dan *option list* dan fasilitas *event handler* seperti *mouse click* dan sebagainya kurang lebih sama dengan yang disediakan Delphi atau Visual Basic.

3.4. Sistem Operasi Java

Ada dua macam sistem piranti lunak yang dapat menjalankan program Java: **interpreter Java** dan **Browser WWW**. Dengan interpreter, program java dijalankan sebagaimana kita menjalankan program-program aplikasi komputer yang lain. Dengan Browser WWW, program Java yang dirujuk sebagai sisipan dalam

dokumen WWW dari suatu server akan dijalankan oleh interpreter Java yang sudah termasuk dalam program browser itu sendiri.

Sebagai pengembangan dari Java interpreter, Sun Microsystem memproduksi Sistem Operasi Java. Sistem Operasi Java bekerja seperti Java interpreter dalam menjalankan program-program aplikasi Java. Karena berdiri sendiri (tidak bekerja di bawah komando sistem operasi lain), Sistem Operasi Java diharapkan dapat menjalankan program-program aplikasi Java secara lebih efisien.

4. Java di Sistem WWW

Dalam bentuk program aplikasi tersendiri, Java berjalan dengan keamanan data yang disediakan sistem operasi. Pada saat menjalankan program Java, kita harus tahu persis apa yang dilakukan program tersebut. Sebagaimana program-program "executable" yang lain, program Java berpotensi untuk merusak sistem tempat program itu berjalan.

Sistem Java dirancang untuk memungkinkan distribusi software langsung melalui akses dokumen WWW. Program-program aplikasi kecil (misalnya validasi isian formulir) dapat dijalankan di sisi browser sehingga dapat mengurangi jumlah data yang harus dipingpong antara browser dan server untuk mendapatkan isian formulir yang sesuai dengan yang dikehendaki pengelola server.

4.1. JavaScript

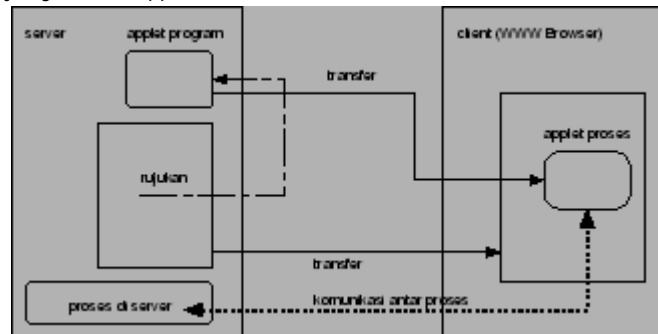
Dalam peristilahan sistem operasi komputer, *script* adalah spesifikasi proses (program) yang ditulis dengan suatu bahasa pemrograman yang lazimnya dijalankan dengan interpreter. Untuk menjalankan suatu proses, script tidak perlu dirakit ke bentuk lain terlebih dahulu. Program browser WWW yang mengandung sistem Java umumnya dapat menjalankan *JavaScript*. Setiap dokumen web dapat diselipi teks program yang membangkitkan proses di setiap WWW browser yang mengaksesnya.

Netscape(TM) mengkaitkan pemrograman JavaScript langsung untuk mendayagunakan komponen-komponen tampilan browser seperti window utama, kolom status, dan komponen-komponen tampilan dokumen seperti *frame*, *button*, tabel, formulir isian dan sebagainya. Kekuatan Java Script dibuktikan dengan

program-program demo yang antara lain memanfaatkan obyek tabel untuk membuat kalkulator dan *spreadsheet*.

4.2. Java Applet

Program aplikasi Java dapat didistribusikan melalui akses WWW. Dengan kelengkapan sistem Java, program Browser akan menjalankan proses Java jika mengakses dokumen WWW yang diselipi program Java yang sudah terakit. Untuk distribusi program melalui WWW, rakitan program java ini dikemas dalam bentuk khusus yang disebut *Applet*.



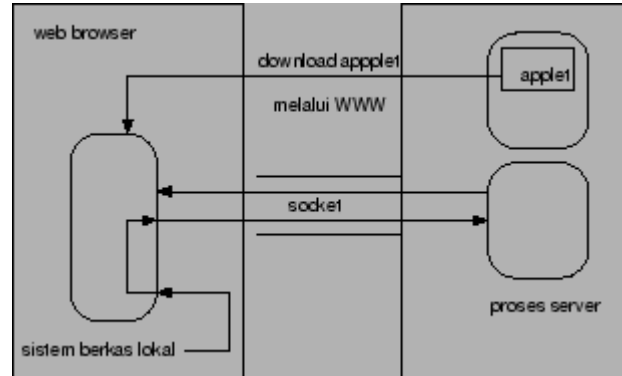
Gambar 3: Browser yang mengakses dokumen yang merujuk ke applet

menjalankan proses sesuai dengan yang diprogramkan applet. Jika dirujuk, Applet akan menjadi proses baru yang berjalan di komputer yang mengakses Applet tersebut. Gambar 3 menunjukkan bahwa proses applet dapat berinteraksi sendiri dengan proses-proses lain yang ada di server sumber applet.

4.3. Keamanan Data dalam Jaringan

Browser Netscape membatasi proses Java untuk tidak membaca atau menuliskan data dalam sistem berkas lokal [CH96]. Koneksi komunikasi data melalui jaringan hanya boleh dilakukan proses Java dengan komputer yang mengirimkan applet yang bersangkutan. Sepintas lalu, pembatasan ini terasa keterlaluan, namun kalau mengingat bahwa browser Java didistribusikan secara luas dan tidak ada kontrol terhadap server yang berpotensi mendistribusikan Java applet maka pembatasan ini bisa dimaklumi.

Seandainya applet boleh membaca data komputer lokal, setiap pemilik server web dapat memasang applet yang membaca data komputer lokal dan mengirimkannya ke server. Hal ini tidak dikehendaki sistem pengamanan komputer karena melanggar ketentuan pembatasan hak baca oleh pihak di luar sistem lokal sebagaimana ditunjukkan di Gambar 4.



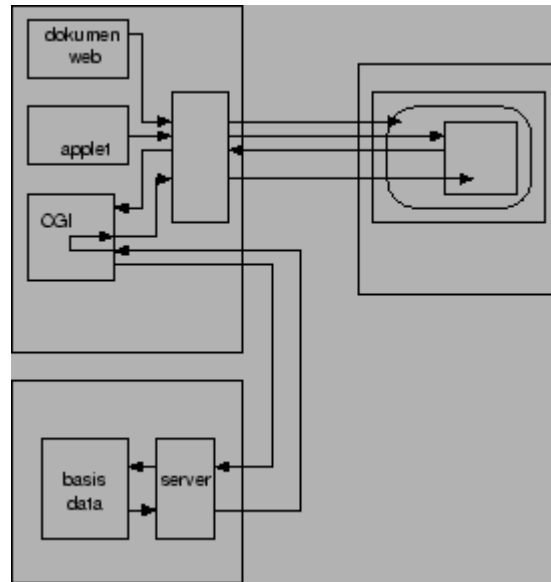
Gambar 4: Peluang Applet membaca semua data di sisi browser

Demikian pula jika proses applet dari web diijinkan untuk menuliskan data, maka kemampuan ini berpotensi untuk merusak sistem berkas di komputer yang menjalankannya.

Bagaimana dengan hubungan penyaluran data dengan komputer lain? Sepintas kita dapat menyatakan bahwa jika suatu server merelakan datanya dibaca melalui sistem WWW maka semestinya ia merelakan pula data tersebut disalurkan ke tempat lain melalui pihak ketiga. Yang menjadi masalah adalah kenyataan bahwa banyak perkantoran yang memanfaatkan web browser seperti Netscape untuk kepentingan komunikasi data internal. Akses web ke luar jaringan lokal dilakukan melalui komputer khusus yang menjalankan program proxy.

Ide dasar penggunaan proxy adalah untuk memberi kesempatan pada komputer di dalam jaringan internal untuk membuka hubungan komunikasi data dengan dunia luar. Sementara itu, dari luar jaringan lokal, hubungan hanya dapat dilakukan dengan komputer yang khusus untuk hubungan ke luar tersebut. Jika applet diijinkan untuk membaca data dari komputer selain dari sumber applet tersebut, maka dimungkinkan applet yang diselipkan di suatu dokumen www untuk mengambil

informasi yang hanya diperuntukkan pemakai jaringan lokal untuk ditransfer ke server yang berada di luar jaringan lokal.



Gambar 5: Interaksi Applet dengan Server Basis Data

Keterbatasan akses data dari Applet ditanggulangi dengan memasang server di komputer yang mendistribusikan applet tersebut untuk melakukan hubungan dengan pihak-pihak pemegang data yang dibutuhkan oleh applet yang bersangkutan. Server pembantu tersebut bekerja dengan mekanisme CGI (*common gateway interface*). Dengan demikian dapat dijalankan skenario bekerjanya suatu proses di browser yang secara aktif melakukan penyajian data dinamis (dapat berubah menurut waktu) ke pengguna browser.

5. Penutup

Java adalah bahasa pemrograman umum yang memiliki interpreter di hampir semua sistem komputer yang berpotensi untuk menjalankan program aplikasi jaringan komputer. Kemantapan hasil riset dibidang keamanan data di jaringan

komputer mendukung perkembangan sistem distribusi aplikasi jaringan komputer melalui aplikasi WWW. Sistem Java membuka lebar perluasan manfaat jaringan komputer di segala bidang.

Pustaka

BNP04

Bambang Nurcahyo Prastowo, Sistem Pemrograman Java : Aplikasi Interaktif di Sistem WWW, <http://prastowo.web.id/artikel/java/java.html>, diakses 30 Maret 2004.

CH96

Gary Cornell and Cay S. Horstmann, *Core Java*, The SunSoft Press, A Prentice Hall Title, 1996.

Dan96

Arman Danesh, *Teach yourself JavaScript in a Week*, Sams.net Publishing, 1996.

JM96

Jerry R. Jackson and Alan L. McClellan, *Java by Example*, The SunSoft Press, 1996.

Tho96

Brian J. Thomas, *The Internet for Scientists and Engineers*, Oxford University Press, 1996.